

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-105933

(43)Date of publication of application : 22.04.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1335

F21V 8/00

G02B 5/30

(21)Application number : 07-265328

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.1995

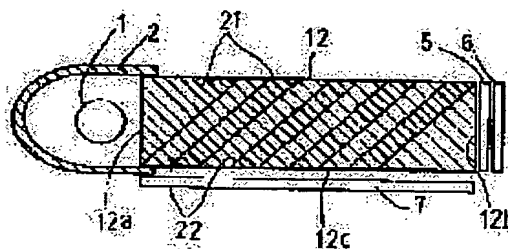
(72)Inventor : NAKAMURA HIROZO

(54) SURFACE LIGHT EMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface light emitting device of high luminance and also of high image quality by enhancing the accuracy in separating polarized light and effectively using the light.

SOLUTION: The device is provided with a light transmission plate 12 constituted by laminating different media 21 and 22 which are adjacently arranged in an inclined state in the thickness direction, a linear light source 1 arranged near the incident face of the light transmission plate 12, a 1/4 wavelength plate 5 arranged near the end face opposite to the incident face of the light transmission plate 12, a 1st reflecting plate 6 arranged outside the 1/4 wavelength plate 5 and a 2nd reflecting plate 7 arranged near the opposite face of the outgoing face of the light transmission plate 12, and the phase difference of the polarization from the outgoing face is $\leq 200\text{nm}$ in the thickness direction of the light transmission plate 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-105933

(43)公開日 平成9年(1997)4月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
	5 1 0			5 1 0
F 2 1 V 8/00	6 0 1		F 2 1 V 8/00	6 0 1 B
G 0 2 B 5/30			G 0 2 B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-265328

(22)出願日 平成7年(1995)10月13日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 中村 浩造

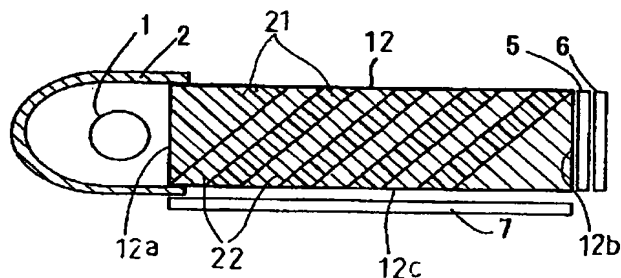
茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式
会社内

(54)【発明の名称】 面状発光装置

(57)【要約】

【課題】 偏光分離の精度を高め、光を有効に利用することにより、輝度が高く、しかも画質感に優れた面状発光装置を提供する。

【解決手段】 互いに異なる媒質が隣接し、かつ、厚み方向に対して傾斜した状態で積層された導光板と、この導光板の入射面近傍に配置された線状の光源と、この導光板の入射面とは反対側の端面近傍に配置された1/4波長板と、この1/4波長板の外側に配置された第1の反射板と、導光板の出射面とは反対の面近傍に配置された第2の反射板とを備え、出射面からの偏光の導光板の厚み方向における位相差を200nm以下とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに異なる媒質が隣接し、かつ、厚み方向に対して傾斜した状態で積層されたとともに、一方の端面が入射面とされており、かつ、この入射面と直交する面のうち1つの面が出射面とされており、この入射面から入射した光を偏波面が互いに直交する第1、第2の偏光に分離し、第1の偏光を上記出射面から出射させ、第2の偏光を上記入射面とは反対側の端面側に向けて進行させる導光板と、
この導光板の入射面近傍に配置された線状の光源と、
この導光板の入射面とは反対側の端面近傍に配置され、第2の偏光の偏光面を90度回転させるための1/4波長板と、
この1/4波長板の外側に配置され、この1/4波長板を通過してきた第2の偏光を反射させることにより、この1/4波長板を介して上記導光板にこの第2の偏光を入射させるための第1の反射板と、
上記導光板の出射面とは反対の面近傍に配置された第2の反射板とを備えた面状発光装置において、
上記出射面からの偏光の上記導光板の厚み方向における位相差が200nm以下であることを特徴とする面状発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無偏光の光を光源とする面状発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのディスプレイには、液晶ディスプレイ装置が用いられている。この種の装置では、バックライトの出射光を光拡散シートやプリズムシート等によって拡散・集光することにより、画面を見る人にとって非常に明るく、見やすいように設計がなされている。

【0003】しかし、実際には、偏光板や液晶セルを通過する際に光の吸収があるため、バックライトの光と画面を通して見る光とでは、大きな差が生じている。特に、偏光板を通過する際には、P偏光、S偏光のうち一方だけが透過し、もう一方は吸収されるため、50%以上の光が損失する。そこで、従来ではこの偏光板による吸収を削減する工夫がなされている。

【0004】例えば、特開平7-64085号公報には、以下の技術が開示されている。プリズムアレイの凹凸面に誘電体干渉膜を1層以上積層し、プリズムアレイと誘電体干渉膜との界面、または積層された誘電体干渉膜間の界面でS偏光とP偏光に分離し、一方の偏光を透過させ、もう一方の偏光を全反射を繰り返す構成とすることによって、再び光拡散シート、または導電板のドット印刷に当たるようにしている。そして、この光拡散シート、またはドット印刷に当たった光は拡散され、偏光は無偏光に変換され再利用される構成になっている。こ

の技術では、S偏光やP偏光の分離は完全ではないものの、一方の偏光が多く出射されるように工夫されており、これにより偏光板を通過する光を多くすることができるようになっている。

【0005】また他の例として、特開平6-27420号公報には、入射光を偏光ビームスプリッタでS偏光とP偏光に分離し、S偏光を1/2波長板に通してP偏光に変換した後、コンデンサレンズで元のP偏光と合成し、凹面鏡で液晶セルに入射させる技術が開示されている。

【0006】このようにこれらの技術は、バックライトの出射光が偏光板を通過する際に、P偏光またはS偏光のうち、一方の偏光のみを透過し、もう一方の偏光を吸収する構成としたものである。そこで、予め偏光板に入射する光をP偏光またはS偏光に統一するか、もしくは大部分を一方の偏光として、偏光板に入射させることにより高輝度化、低消費電力化が図られたものとなっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前者の従来技術では、プリズムアレイへの入射光がプリズムアレイに対して垂直に入射されることが前提であり、実際には拡散シートを介した光は拡散光であるから、効率が悪い。さらに、界面でのP偏光またはS偏光の分離は媒質の屈折率差にもよるが、数%程度のS偏光を取り除いて再利用するにすぎない。このように光の利用は、充分なされたものとはなっていない。

【0008】また、後者の従来技術では、P偏光またはS偏光の分離、及びS偏光をP偏光に変換して元のP偏光と合成することはできるものの、凹面鏡とコンデンサレンズ間、凹面鏡と液晶セル間に距離が必要であるため装置のコンパクト化を阻害する上、偏光ビームスプリッタやコンデンサレンズ等の高価な光学部品が必要となるためコスト高となる不具合もある。

【0009】さらに、これらの従来技術では、光拡散シートの凹凸による山や谷の部分を上面から観察すると線状に見え、この線と液晶の画素ピッチがモアレと呼ばれる干渉現象を起こし、液晶ディスプレイを見る際には画質の悪さを感じさせるといった問題もある。

【0010】本発明はこれらの点に鑑みてなされたもので、偏光分離の精度を高め、光を有効に利用することにより、輝度が高く、しかも画質に優れた面状発光装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の面状発光装置は、互いに異なる媒質が隣接し、かつ、厚み方向に対して傾斜した状態で積層されたとともに、一方の端面が入射面とされており、かつ、この入射面と直交する面のうち1つの面が出射面とされており、この入射面から入射した光を偏波面が互い

に直交する第1、第2の偏光に分離し、第1の偏光を上記出射面から出射させ、第2の偏光を上記入射面とは反対側の端面側に向けて進行させる導光板と、この導光板の入射面近傍に配置された線状の光源と、この導光板の入射面とは反対側の端面近傍に配置され、第2の偏光の偏光面を90度回転させるための1/4波長板と、この1/4波長板の外側に配置され、この1/4波長板を通過してきた第2の偏光を反射させることにより、この1/4波長板を介して上記導光板にこの第2の偏光を入射させるための第1の反射板と、上記導光板の出射面とは反対の面近傍に配置された第2の反射板とを備えた面状発光装置において、上記出射面からの偏光の上記導光板の厚み方向における位相差が200nm以下であることによって特徴づけられる。

【0012】ここで、複数の媒質の厚み方向における位相差を200nm以下とするためには、導光板を構成する各媒質間において、屈折率差及び厚さの差を少なくするよう媒質を選択し、設計する必要がある。この場合、屈折率差は0.05以下とするのが好ましい。なお、最も好ましいのはこれらの差をなくすることである。

【0013】また、複数の媒質の傾斜角度は、入射面に対して30°から60°の範囲内が望ましいが、45°とするのが最も好ましい。

【0014】

【作用】複数の媒質の厚み方向における位相差を200nm以下としたので、界面で分離された偏光が、界面から出射面までの媒質中を透過する間に位相差による偏光分離効果の減少を起こさない。つまり、分離された出射面に向かう偏光が位相差のため楕円偏光や円偏光になることにより、異種の偏光が混在する状態になることがなく、出射面に向かう偏光はその直線偏光性を失わない。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の好適な実施の形態について説明する。図1はその実施に際して用いるのに適した面状発光装置の構成例を模式的に示す縦断面図である。

【0016】この例において、導光板12は、媒質21と媒質22とが厚み方向に対して、45°の傾斜角度をもった状態で交互に積層されており、端部には三角柱状の媒質が積層された状態で、全体として直方体の形状をなし、全体の厚さは2～5mmの範囲で形成されている。また、これらの媒質21、22はともにアクリル系樹脂のフィルム材料からなる。また、分離された出射面に向かう偏光の位相差が、媒質21、22の厚み方向において200nm以下とするように、適当な屈折率の媒質21、22が選択され、各位相の厚さが設定されている。ここでは媒質21と媒質22との屈折率差は0.05以下とし、非常に小さく設定されている。

【0017】また、この導光板12の一方の端面12a側には線状光源として蛍光管1が配設されており、この

蛍光管1はランプリフレクタ2に覆われている。また、導光板12のもう一方の端面12b側には、反射ミラー6が配設され、この反射ミラー6ともう一方の端面12bとの間には1/4波長板5が配設されている。また、この導光板12の裏面12c近傍には下面ミラー7が、また残りの側端面2面（図示せず）にもそれぞれ反射ミラーが配設されている。

【0018】また、上記したように、導光板12の構成において、2種類の媒質を45°の傾斜角で積層した場合、蛍光管1からの光が入射面に垂直な方向であれば、光が一番多く導光板12内に入射されるとともに、光をディスプレイの垂直方向に出射することが可能になる。これにより、蛍光管1からの光が広がりをもった光であるため、プリユースタ角とする角度が1つに定まらないことによる不具合はない。

【0019】以上の構成による面状発光装置の作用を図2を参照しながら説明する。まず、図2(a)に示すように、蛍光管1からの自然偏光は導光板12の入光面となる端面12aに垂直に入射される。この光は媒質21に入射し、45°に積層された媒質22との界面で反射するとともに透過する。ここでは全体の数%程度の反射率である。これが式(1)に示すプリユースタ角 ϕ であればS偏光のみを反射する。このプリユースタ角 ϕ は媒質の屈折率に依る、S偏光のみを反射する角度である。なお、式(1)において、 n_A 、 n_B はそれぞれ媒質A、Bの屈折率である。

【0020】

【数1】

$$\tan \phi = n_A / n_B \quad \dots (1)$$

【0021】次に、透過光はなおS偏光とP偏光の両方を含む自然偏向光であるが、次の媒質21と媒質22の界面で再びS偏光だけが数%分離される。これを繰り返してS偏光は出射面に垂直な方向に出射する。一方、透過光は順次媒質21と媒質22の界面でS偏光を減少するので、最終的にはP偏光のみが残る。

【0022】また、媒質21と媒質22の厚み方向における位相差を200nm以下としているので直線偏光であるS偏光が楕円偏向や円偏向に変換されて、S偏光とP偏光が混在してしまい、偏向分離の効果が失われるといった事態は生じない。

【0023】そして、図2(b)に示すように、このP偏光は1/4波長板5を透過した後、反射ミラー6によって反射し、その反射光は再び1/4波長板5を透過する。これにより、P偏光は1/2波長板を通過したと同等となり、このP偏光はS偏光に変換される。こうしてS偏光に変換された光は、再び導光板12に入射される。

【0024】そして、図2(c)に示すように、このS偏光のみの光は、数%ずつ反射され、その反射光は下面ミラー6で反射されて上面から出射される。面状発光装

置では、均一な光の出射分布が必要であるとともに、出射面の端部と中央部での輝度差を10%以内とすることが好ましい。これらの点を実現する方法として、光を多く出射する入射面12a付近と、導光板12の端面12b付近から中央部にかけての導光板12の媒質21及び媒質22の厚みを連続的に薄くするか、段階的に薄くする方法がある。

【0025】この他の方法としては、バックライト端部から中央にかけ、媒質21及び媒質22の屈折率差を連続的に、あるいは段階的に大きくする方法がある。この場合、屈折率差は0.05以下の範囲内で行う。

【0026】このようにして、最終的にはディスプレイ正面方向に、おおむね偏向の揃った光が出射され、面内での出射分布の均一性がとれた装置となる。この構成では、ビームスプリッタやコンデンサーレンズ等の高価な光学部品を用いることなく、上記したように、大部分の光をS偏光として偏光板（図示せず）に入射することが可能となる。また、非常に屈折率差の少ない（屈折率差0.05以下）媒質を交互に積層するので凹凸の山や谷のようには認識されず、従来の画質の悪さの原因であった干渉現象を起こさない。したがって、画質感を損ねることもない。

【0027】

【実施例】以下に実施例及び比較例をそれぞれ3例示し、これらの評価方法及び評価結果を説明する。

（実施例1）位相差のないアクリルフィルム（屈折率差 $n=1.49$ 、厚さ100 μm ）と、アクリル系光硬化接着剤（屈折率差 $n=1.52$ ）を45°で積層し、縦15cm、横22cm、厚み3mmの直方体形状に形成し、厚み方向の位相差が0nmの導光板を得た。この導光板の1端面に光源となる蛍光管を配設し、この蛍光管のまわりには

銀シートのランプリフレクタを設置し、また、出射面以外の4面に銀反射シートを設置した。さらに、蛍光管を配設した入射面と反対側に位置する端面と反射シートとの間には1/4波長板を設置した。

（実施例2）実施例1において、導光板の厚み方向の位相差が100nmの導光板を用いたものを設置した。

（実施例3）実施例1において、導光板の厚み方向の位相差が200nmの導光板を用いたものを設置した。

（比較例1）実施例1において、導光板の厚み方向の位相差が350nmの導光板を用いたものを設置した。

（比較例2）ドット印刷パターンと拡散反射シートと蛍光管とリフレクタとアクリル導光体とを備えた従来のバックライトに光拡散シート（ビーズコーティングタイプ）と頂角がおおむね90°のプリズムシートを2枚直交で配置したものを設置した。

（比較例3）特開平7-64085に記載の偏光素子以上の3つの実施例及び3つの比較例の面状発光装置のそれぞれに対し、以下に示す評価方法により評価を行う。

（1）各例の装置の上に偏光板を設置し、画面中央での偏光板を透過した光の輝度を測定し、評価を行う。

（2）各例の装置の上に偏光板を設置し、偏光板を透過する光の透過光量を測定し、偏光板の手前と後でどれだけ光が透過したかを評価する。

（3）各例の装置に5種類の液晶セルを組み合わせ、点灯時に、人間の目で画質感（干渉縞の発生の確認）を評価する。組み合わせによって1つでも画質感の悪いものがあつた時、この評価項目に対しては不敵とみなすものとする。

【0028】この評価結果を表1に示す。

【0029】

【表1】

	評価項目① 輝度	評価項目② 透過光量	評価項目③ 画質感
実施例1（位相差0nm）	1250 cd/m ² 明るい	79%	良好
実施例2（位相差100nm）	1150 cd/m ² 明るい	75%	良好
実施例3（位相差200nm）	1000 cd/m ² やや明るい	70%	良好
比較例1（位相差350nm）	950 cd/m ² やや明るい	68%	良好
比較例2	920 cd/m ² やや明るい	44%	不適
比較例3	1000 cd/m ² やや明るい	65%	不適

【0030】この結果から明らかなように、実施例1、2における位相差を有する場合では、比較例2、3を上回る光の有効利用を実現することができる。しかし、実施例3程度においては、比較例1と同等レベルであり、この条件が導光体の位相差の限界といえる。

【0031】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の面状発光装

置は、出射面からの偏光の導光板の厚み方向における位相差を200nm以下としたので、出射面から出射される媒質間の界面で分離された偏光は、楕円偏光や円偏光になることなく、その直線偏光性を失わず、偏光分離精度が向上する。この結果、光を有効に利用することができ、輝度の高い、しかも画質感に優れた発光を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

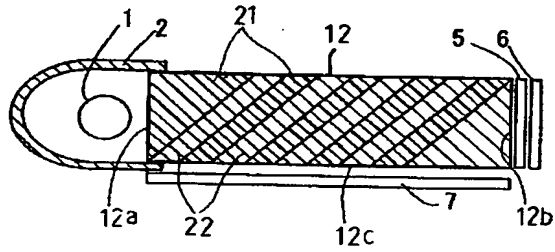
【図1】本発明の実施の形態に適用される面状発光装置の構成を模式的に示す縦断面図

【図2】本発明の実施の形態に適用される面状発光装置の作用を説明するための図

【符号の説明】

- 1 蛍光管
 5 $1/4$ 波長板
 6 反射板
 7 下面ミラー
 12 導光板
 21, 22 媒質

【図1】



【図2】

